WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. pam WL100 1910 J64n

Joffé, M.

Die Nervenveränderungen unter Einwirkung der Nervenmassage. (Druckmassage).

Die Wirkung der Druckmassage und die physiologische Funktion der Nerven.

Arch. f. [Anat. u.] Phys.
1910

JOFFE

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY
Coll. welMOmec
Call
No.

Die Nervenveränderungen unter Einwirkung der Nervenmassage (Druckmassage).

Von

Dr. med. **M. Joffe,**
Assistent der Klinik.

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Dorpat [Jurjew]
Direktor: Prof. Zoege von Manteuffel.)

Separat-Abzug aus

Archiv für Anatomie und Physiologie.

Physiologische Abteilung. Suppl.

1910.

JOFFE

WELLCOME INSTITUTE
LIBRARY
Coll. welMOmec
Call No. pam
WL100
1910
J64n

22501267394

LIBRARY
303950
Cyriax Coll.

Die Nervenveränderungen unter Einwirkung der Nervenmassage (Druckmassage).

Von

Dr. med. **M. Joffe**,
Assistent der Klinik.

(Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Dorpat [Jurjew]
Direktor: Prof. Zoege von Manteuffel.)

Die Druckmassage wird ausschließlich bei Neuralgie angewandt. Zur Behandlung der idiopathischen Neuralgie, deren pathologisch-anatomischer Grund uns noch nicht vollkommen bekannt ist, wurden mehrere Methoden vorgeschlagen und zwar: physikalische, diätetische, pharmakologische und chirurgische. In früheren Zeiten hat man Salben angewandt, die auf die Nerven einen Reiz ausüben sollten. Unter den physikalischen Heilmethoden wären zu nennen: die Lichtbehandlung, Heißluft- und Schwitzkuren, Fango, Moor- und Sandbäder, Duschen mit wechselndem Druck, Galvanisation, Faradisation und die von Benedikt erprobte Akupunktur. Im Jahre 1897 hat Leopold Freund (1) die Behandlung der Neuralgie mit Röntgenstrahlen zuerst empfohlen. Sehr großer Beliebtheit erfreuten sich die Einspritzungen mannigfacher Art um und in der Nervenscheide.

Die subkutane Injektion mit Morphium und Kreosot hatten zuerst Rynd (2) und später Wood angewandt; auch andere Alkaloide benutzte man zur Injektion, z. B. Narcein, Heroin, Atropin, Strychnin, Curare usw. Auch andere Substanzen wie Äther, Chloroform, Tinct. jodi, Osmiumsäure, Luft, Sauerstoff, Alkohol, Kochsalz und destilliertes Wasser wurden in den Nerven eingespritzt. In letzter Zeit ist man sowohl von allen Narcotica, wie auch von den anderen stark wirkenden Substanzen abgekommen und benutzte nur noch indifferente Mittel. Die Mehrzahl der Autoren kamen zu der Überzeugung, daß es sich bei diesen Injektionen um rein mechanische Wirkungen handele.

-4047-918

Was nun die Nervenveränderung unter dem Einfluß der Injektion betrifft, so hat Finkelenburg (3) immer eine Degeneration des Nerven gefunden. Er spritzte nämlich seinen Kaninchen Alkohol, Kochsalz, Kokain ein und beobachtete, daß durch Alkohol die stärkste Degeneration hervorgerufen wurde. Nach allen Injektionen folgte stets eine Lähmung des Nerven. Das häufige Fehlen der Lähmungserscheinungen der Nerven im menschlichen Körper erklärt er dadurch, daß die injizierte Flüssigkeit nicht in den Nerven selbst, sondern nur in seine Umgebung gelangt; es ist auch experimentell, an Versuchstieren, sehr schwierig, den Nerven selbst zu treffen. Infolge der auftretenden Lähmungserscheinungen warnt also Finkelenburg vor der Injektion in die gemischten Nerven.

Im Jahre 1872 hat Nußbaum (4) eine neue Heilmethode der Neuralgie, die Nervendehnung, veröffentlicht. Die mikroskopischen Untersuchungen der gedehnten Nerven zeigten eine Degeneration (Witkowsky [5]). Der Meinung des letzteren nach wirkt die Dehnung auf das Nervengewebe gleich einer partiellen Durchschneidung. Ähnliche Veränderungen beobachteten auch: Cattani (6), Virnicci (7), Consentino (8).

Von den chirurgischen Heilmethoden der Neuralgie möchte ich auf die früher angewandte Neurotomie, Neurektomie, Neurexaerese (Thiersch [9]) und auf die Methoden von Bardenhauer (10) und Baracz (11) verweisen.

Aus der kurzen Übersicht der Heilmethoden der idiopathischen Neuralgie ist ersichtlich, wie kompliziert die Frage ist.

Als eine Heilmethode der Neuralgie kommt hauptsächlich die Nervenmassage (Druckmassage) in Betracht. Schon dem Laien ist es bekannt, daß Druck und Reiben der Schmerzpunkte lindernd auf die Schmerzempfindung wirken, ja den Anfall kupieren können. So drücken z. B. bei der Trigeminusneuralgie manche mit einem Tuch auf die Schmerzpunkte, andere auf die Schläfen, andere wieder auf die Wangen von innen mit dem Finger. Schuh (12) linderte den Anfall dadurch, daß er die Zunge gegen das obere Zahnfleisch und harten Gaumen drücken ließ. Kühn erzählt von einem Patienten, der 14 Jahre lang an einer linksseitigen Gesichtsneuralgie litt, daß er eine krumme Nase bekam, da er den Schmerz durch energisches Reiben der linken Wange zu lindern suchte.

Als Therapie für die Neuralgie wurde die Druckmassage früher sehr selten angewandt, da ganz leichte Handgriffe infolge der zu tiefen Lage des Nerven ihren Zweck verfehlten, und man sich vor energischen fürchtete. Außerdem muß man die Ursache für die seltene Anwendung der Massage darin suchen, daß sie als gewerblicher Beruf aufgefaßt wurde und infolgedessen in medizinischen Kreisen gering geachtet wurde. Überhaupt wurde in der Literatur die Massage wenig berührt, obwohl viele Ärzte über ihre glänzenden und dauernden Heilerfolge berichten konnten. Indessen hat

man doch allmählich die Überzeugung gewonnen, daß die Massage bei einzelnen Formen der Neuralgie gute Erfolge hat. Wenn wir die Literatur über Nervenmassage verfolgen, so können wir sehen, wie sich die Zahl der Anhänger dieser Methode immer mehr vergrößert hat. Edinger (13) sagt: „Die Ischias ist recht eigentlich das Paradefeld für die Massagebehandlung.“ Von den Anhängern der Nervenmassage möchte ich auf Sabludowsky (14), Beuster (15), Schreiber (16), Schüler (17), Hiltbrunner (18), Wullenweber (19), Wolff (20), Sachs (21), Naegeli (22) u. a. m. verweisen. Mein sehr verehrter Chef und Lehrer, Herr Prof. Zoege von Manteuffel hat die besten Erfolge bei der Heilung der Ischias durch Massage erzielt. Als einen großen Anhänger der Druckmassage darf man Cornelius (23) nennen, der sagt: Die Nervenmassage ist und bleibt eine Behandlung, mit deren Erfolgen keine andere Methode auch nur im mindesten konkurrieren kann.

Die Hauptwirkung der Nervenmassage wird von dem auf den Nerven ausgeübten Druck bedingt. Daß dieser Faktor, die Druckstärke, die Hauptrolle spielt und daß von ihm auch der Effekt der Massage abhängt, haben schon viele Autoren bemerkt. Alle Heilmethoden der Neuralgie, ausgenommen die chirurgischen und äußeren Mittel, wie Dehnung und Injektionen in die Umgebung des Nerven oder in die Neuralscheide, kommen auf dieselbe Wirkung hinaus wie die Massage, nämlich die Druckwirkung. Zederbaum (24) bewies, daß die Nervendehnung nichts anderes als ein Druck der Nervenhüllen auf die Nervenfasern bedeute; es kommt nämlich hierbei zur Verengerung der Schwannschen Scheide, die auf Markscheide und Achsenzylinder drückt. Auch Lange (25) behauptet, daß all die Injektionsmethoden keine pharmakodynamischen Wirkungen hervorrufen, sondern lediglich Druckwirkungen seien, die die injizierte Flüssigkeit auf den Nerven ausübt. Es wirken also Injektionen ebenso wie blutige oder unblutige Nervendehnung ähnlich der Nervenmassage. Kleen (26) sagt: Ebensowenig wie wir etwas über die Entstehung der Neuralgie wissen, wissen wir wie die Nervenmassage die reine Neuralgie (ohne jede anatomische Veränderung) zu Besserungen, ja sogar zur Heilung bringen kann. Im Einverständnis mit Kleen müssen wir annehmen, daß die experimentelle Untersuchung der durch Massage behandelten Nerven die therapeutische Wirkung aufklären würde. Indessen sind bis jetzt experimentelle Untersuchungen über Nervenmassage nicht vorgenommen, obgleich dieses der einzige Weg zur Aufklärung der Massagewirkung ist.

Unsere Aufgabe in den Experimenten war die Ausübung der Druckmassage auf tierische Nerven und die Untersuchung der eingetretenen anatomischen Veränderungen. Zum Experiment nahmen wir ein Kaninchen, dem die Nervenmassage des Ischiadicus gemacht worden ist. Wir wählten

den Ischiadicus deshalb, weil er der stärkste und geeignetste hierfür zu sein schien. Unsere Experimente können wir in 3 Gruppen einteilen:

I. bei gleicher Zahl der Behandlungstage, aber bei verschiedenem Druck;

II. bei gleichem Druck, aber bei verschiedener Zahl der Behandlungstage;

III. bei verschiedenem Druck und verschiedener Zahl der Behandlungstage, bei denen die Untersuchung nicht wie bei I und II am Tage nach dem Experiment, sondern nach verschiedenen, längeren Intervallen vorgenommen wurde.

Die ersten beiden Gruppen hatten den Zweck, den Nerven sofort nach dem Trauma, die dritte im Laufe der Ausheilung zu untersuchen. Zur Bestimmung der Größe des angewandten Druckes haben wir folgenden Apparat gebaut: Wir verbanden zwei Bretter von 1·09 m Länge und 0·18 m Breite an einem Ende mit Scharnieren; zwischen den anderen Enden brachten wir einen Dynamometer an, der die Stärke des Massagedruckes angeben sollte. Das Bein, auf welches der Druck ausgeübt werden sollte, wurde so auf das obere Brett gelegt, daß die Stelle des Druckes sich gerade in der Mitte des Brettes und gleichzeitig auch über dem Dynamometer befand. Beim Experiment hält der Assistent das Kaninchen hängend und folgt dem Zeiger des Dynamometers, der während der ganzen Zeit den Maximaldruck zeigt. Der Apparat weist allerdings einige Fehlerquellen auf, die aber für unsere Experimente nicht von Belang sind.

Die Stärke des Druckes haben wir mit ganz minimalen Reizen beginnend so zunehmen lassen, daß sie am Schlusse ein Gewicht von 12000 grm entsprach. Die Zahl der Behandlungstage von 3—56. Bei diesen Experimenten haben wir in verschiedenen Intervallen und mit verschiedener Kraft die Nerven massiert und sie nach 7 bis 98 Tagen untersucht. Im ganzen haben wir 52 Experimente vorgenommen.

Wie aus den obigen Experimenten ersichtbar ist, ist zwischen der kleinsten und größten Druckstärke eine bedeutende Differenz vorhanden. Es ist daher wohl anzunehmen, daß der Druck, den wir bei der Massage des menschlichen Körpers ausüben (bei Ischias 60—80 Pfd.), innerhalb der von uns im Tierexperiment angewandten Stärken liegt, zumal die Nerven im menschlichen Körper viel dünner sind und auch oberflächlicher liegen, als der N. Ischiadicus des Kaninchens. Deshalb eben begannen wir zunächst mit einem leichten Druck, den wir bis zur Zerstörung des Nerven verstärkten.

Am Schlusse des Experimentes untersuchten wir die massierten Nerven des getöteten Kaninchens — wir hatten es durch einen Schlag ins Occiput getötet — und gleichzeitig auch die nicht massierten Nerven der anderen

Extremität. Wir fixierten die Nerven nach den Angaben von Flemming, Orth (Müller-Formol) und Müller und schlossen die Präparate in Zelloidin ein. Als Färbung bedienten wir uns der Methoden von Weigert mit der Modifikation von Dürk, ferner von van Gieson und Marchi.

Machen wir uns eine kurze Übersicht der Nervenveränderungen, die durch den Druck hervorgerufen wurden, so ergibt sich:

In der 1. Gruppe haben wir 7 Experimente mit verschiedenem Druck von 1200 bis 12000 grm angestellt; dabei wiederholten wir die Massage zehnmal. Nach diesen Experimenten fanden wir folgende Veränderungen: zuerst sieht man eine Hyperämie und eine Schwellung des bindegewebigen Stroma und der Fasern selbst, dann nimmt der Nerv eine blutig-braune Färbung an und wird viel dicker als der normale. Je mehr Kraft wir anwenden, desto mehr fällt uns die rein mechanische Zerstörung des Nerven auf: wir bemerken kapilläre Blutergüsse im Nerven selbst, in seinem Bindegewebe, zwischen den einzelnen Fasern und zwischen Nerv und seinen Hüllen. Bei einem Druck von 12000 grm kann man einen frischen Bluterguß zwischen Nerv, Perineurium und einzelnen Fasern sehen. Bei diesem Druck kann man schon makroskopisch die beginnende mechanische Zerstörung beobachten. An der Stelle des Druckes finden wir den Nerven zerquetscht und das zerschmetterte Nervengewebe nach dem oberen und unteren Abschnitt auseinandergewichen. Unverletzt blieb nur das widerstandsfähige bindegewebige Stroma. Bei einem Druck von 1200 grm zeigt das Nervengewebe noch keine Veränderung, aber bei einem Druck von 2500 grm beginnt eine Veränderung der Myelinscheide und es treten einzelne Kügelchen auf; die Fasern schwellen an. Bei zunehmender Druckkraft tritt der Zerfall des Myelins immer deutlicher hervor, eine immer größere Zahl von Fasern wird zerstört und beim Druck von 12000 grm finden wir keine einzige Faser mit normaler Myelinscheide mehr. Überall sieht man nur Klümpchen und kleine Hohlräume. Dasselbe beobachten wir auch in dem Achsenzylinder. Bei einem Druck von 4500 grm bemerkt man schon stellenweise abgerissene Stücke und viele Fasern zeigen eine Strukturveränderung. Bei 12000 grm finden wir keinen einzigen normalen Achsenzylinder mehr.

Die Zellen der Schwannschen Scheide verändern sich bereits bei einem Druck von 4000 grm, wenn die Myelinscheide schon in einzelnen Fasern zerrissen ist, und gruppieren sich um die veränderten Fasern. Je größer die Zahl der zerstörten Fasern ist — und das hängt von dem angewandten Druck ab —, desto größer ist auch die Zahl dieser Zellen.

Es treten demnach in dieser Gruppe von Experimenten mit sehr starkem Druck mechanische Zerstörung des Nerven, Faserzerreißungen und Blutergüsse auf. Bei einem geringeren Druck als 9000 grm bemerkt man

nur Blutergüsse, aber keine Faserzerreißungen. Die mitunter bemerkbaren Unterbrechungen der Achsenzylinder sind als sekundäre Erscheinungen im Laufe eines degenerativen Prozesses anzusehen.

In der 2. Gruppe haben wir 29 Experimente angestellt; sie besteht wiederum aus 3 Untergruppen. In jeder Untergruppe war der Druck während der ganzen Zeit derselbe, die Zahl der Behandlungstage verschieden. Die Untergruppen unterscheiden sich durch die Kraft des angewandten Druckes: leichtes Streichen, Druck von 1200 grm und endlich Druck von 4000 grm.

Beim leichten Streichen tritt eine Veränderung der Gefäße und des den Nerv umgebenden Bindegewebes ein; nämlich eine Hyperämie, Schwellung des Bindegewebes, stellenweise auch Blutergüsse als Folge der mechanischen Einwirkung. Erst 35 tägiges Streichen bewirkt eine Veränderung des Nervengewebes selbst und einer geringen Zahl von Fasern, allerdings nur an einzelnen Stellen. Der Prozeß beginnt mit einer Veränderung des Myelins, der Bildung von Kugeln und Ellipsoiden. Die Achsenzylinder verlieren nirgends ihre Kontinuität und zeigen nur stellenweise Auftreibungen. Die Zellen der Schwannschen Scheide jedoch vermehren sich. Dieser ganze Prozeß ist nur geringfügig und wir können keine einzige Faser finden, die in ihrer ganzen Ausdehnung eine Veränderung der Bestandteile aufweist.

In der zweiten Untergruppe war der Druck in allen Experimenten 1200 grm, die Zahl der Sitzungen 3 bis 56. Hier ist wieder die Reaktion des den Nerven umgebenden Bindegewebes und der Gefäße auffallend: das Bindegewebe schwillt an, und nach längerem Druck fängt eine Vermehrung der Zellen an (Mitose). Die Gefäße sind erweitert, der Nerv selbst dicker. Alle diese Veränderungen beobachten wir in allen Präparaten, und je länger der Druck ausgeübt wird, desto schärfer treten sie hervor. Das Nervengewebe zeigt folgendes: das Myelin ist gegen den Druck sehr empfindlich und schon vom 5. Tage an reagiert es schlecht auf Osmiumsäure. Vom 14. Tage an bemerken wir einen Zerfall, der mit zunehmender Zahl der Behandlungstage fortschreitet. Die Zahl der Myelinklümpchen wächst, und es bilden sich Hohlräume, die durch eine dünne Myelinmembran voneinander getrennt sind. Anfangs sind diese Veränderungen nur stellenweise vorhanden, die Fasern sind normal oder nur wenig verändert, später aber verlieren die Fasern ihre Myelinscheide. Nach 56 tägiger Massage zeigt die Mehrzahl der Fasern kein oder verändertes Myelin, aber es gibt auch einige, die von normalen nicht zu unterscheiden sind. Die Achsenzylinder folgen den Myelinveränderungen. Sie zeigen anfangs Schwellungen, lokale Auftreibungen, mit dem 28. Tage lokale Zerreißungen. Wir finden in den

Hohlräumen Trümmer von Achsenzylindern von verschiedener Form und Größe: stäbchen-, punkt- und bogenförmige. Nach 56 tägiger Massage sind sie in mehreren Fasern nicht zu erkennen, in anderen verändert, wieder in anderen, wo das Myelin fehlt, haben sie lokale Auftreibungen ohne Verlust ihrer Integrität; in vielen Fasern aber sind sie ganz normal. Die Schwannschen Scheiden reagieren mit Vermehrung ihrer Zellen. Je länger das Experiment dauert, um so mehr Zellen häufen sich an und zwar am meisten längs der veränderten Fasern; sie finden sich innerhalb und außerhalb der letzteren. Man sieht auch Zellen, die Myelinsubstanz enthalten.

In der dritten Untergruppe haben wir innerhalb von 3 bis 42 Tagen einen Druck von 4000 grm angewandt. In dem Bindegewebe und den Gefäßen sehen wir dieselben Veränderungen wie in den vorigen Experimenten. Nach dem 3. Tage finden wir schon einzelne Myelinklümpchen und die Myelinscheide unregelmäßig. Mit dem 21. Tage finden wir dann alle Stadien des Myelinzerfalls: in vielen Fasern färbt es sich schlecht, in anderen liegen stark mit Osmium gefärbte Klümpchen und Hohlräume, andere bestehen gleichsam nur aus einer Kette solcher Hohlräume, in vielen schließlich fehlt das Myelin ganz. Nach 35 tägiger Massage hat keine einzige Faser eine normale Myelinscheide mehr. Die Fasern erscheinen fibrös verändert. Der Achsenzylinder zeigt schon mit dem 10. Tage lokale Zerreißungen, bei 42 tägiger Massage finden wir in der Mehrzahl der Fasern gar keine Achsenzylinder oder höchstens veränderte Bruchstücke von solchen. Die Schwannsche Scheide zeigt Zellvermehrung und bietet dasselbe Bild dar wie in der vorigen Gruppe.

In allen besprochenen Versuchen können wir die Veränderungen der Nerven von ganz minimaler, Hyperämie und Schwellung des Bindegewebes, bis zu den allerschwersten, der vollständigen Zerstörung der Struktur, verfolgen. Je länger das Experiment dauert, um so deutlicher treten die Veränderungen hervor. Wenn wir einen starken Druck ausüben, tritt die Degeneration der Nervenfasern um so früher auf, und die qualitative und quantitative Veränderung ist um so größer, je stärker der Druck war. Es ist interessant zu bemerken, daß bei einem Druck von 4000 grm im Laufe von 42 Tagen nicht alle Fasern degenerieren: neben den degenerierten Fasern finden sich auch, allerdings nur in geringer Zahl, ganz normale, so daß also eine vollständige Zerstörung nicht eintritt.

Zu der dritten Gruppe gehören die Experimente, bei denen die Nerven nicht am nächsten Tage nach Schluß des Experimentes, sondern erst nach verschiedenen Zeitintervallen, nämlich 7 bis 98 Tage, untersucht wurden. Diese Gruppe enthält zwei Untergruppen, die sich durch die Kraft des angewandten Druckes voneinander unterscheiden. In der 1. Untergruppe

wandten wir jedesmal einen Druck von 4000 grm, in der 2. Untergruppe von 9000 grm an. Die Zahl der Behandlungstage ist in der 1. Untergruppe 7 bis 28, in der 2. Untergruppe 5 bis 21. Die Aufgabe dieser Gruppe war, die Veränderung der Nerven nach der Massage zu verfolgen, und außerdem festzustellen, ob die Nerven in den normalen Zustand zurückkehren. In der 1. Untergruppe bleibt der Nerv bei 7 tägiger Massage nach 21 Tagen fast normal, die Gefäße sind erweitert, das bindegewebige Stroma ist verdickt. Bei 14 tägiger Massage ist der Nerv auch nach 56 Tagen nicht ganz normal und bei 28 tägiger Massage wird der Nerv erst nach 98 Tagen normal. In der 2. Untergruppe sehen wir keinen normalen Nerven. Aus dieser Gruppe ist ersichtlich, daß das Zurückkehren des Nerven zum normalen Zustand um so länger dauert, je stärker der Druck ist.

Es sei hier erwähnt, daß auch andere Autoren sich mit dem Nervendruck beschäftigt haben, um die De- und Regeneration, wie auch die Physiologie des Nerven zu studieren. Aber die Autoren haben dabei an Nerv-Muskelpräparaten gearbeitet oder sie ließen den Druck nur auf die Strecke von Millimetern oder Bruchstücken von diesen einwirken. Gewöhnlich benutzten sie zu diesem Zwecke einen seidenen Faden oder ein Haar. Andere Autoren hingegen übten einen Druck auf größere Strecken mit Hilfe besonderer Apparate aus (Calugareanu (27), van Lier (28), Büngner (29), Stroebe (30), Ziegler (31), Bethe (32) u. a. m.). Diese Resultate können nicht mit unseren verglichen werden, da sie an entblößten und in der Mehrzahl der Fälle an Froschnerven ausgeführt wurden.

Unsere Experimente ergeben also stets folgende 3 Faktoren: 1. Hyperämie mit Schwellung des bindegewebigen Stroma, 2. Degeneration mit folgender Regeneration des Nerven, endlich 3. die Umwandlung nur eines Teils der Nervenfasern, wenn der Druck nicht sehr stark war.

Die Hyperämie finden wir in allen Präparaten unabhängig von der Dauer des Experimentes und der Kraft des angewandten Druckes. Diese Hyperämie bleibt auch nach Beendigung der Massage zurück und auch dann, wenn der Nerv in den normalen Zustand zurückkehrt. Die Hyperämie wird nicht nur an der Stelle beobachtet, wo der Nerv und das umgebende Gewebe massiert wird, sondern auch zentral- und peripherwärts davon. Diese Hyperämie muß sich auf Grund der anatomischen Bedingungen nach oben und unten auf eine große Strecke hin ausdehnen (Tonkoff [33]). Der ganze Nerv-Muskelapparat bildet in bezug auf die Blutzufuhr eine Einheit und die Hyperämie eines Teiles greift somit auf die ganzen Gefäße über. Es müssen hier auch die vasomotorischen Nerven eine große Rolle spielen. Bei einem Reiz, der in gleicher Weise auf die Vasokonstriktoren und Dilatatoren einwirkt — die nebeneinander liegen — fällt das Übergewicht stets auf die letzteren. Die Vasodilatatoren sind leichter reizbar

als die Vasokonstriktoren, so daß als Resultat des Druckes immer eine Hyperämie zustande kommen muß.

Die zweite Erscheinung, die wir als Resultat der Massage bemerken, ist der degenerative Prozeß; diesen Prozeß können wir als Resultat des Trauma ansehen, welches durch die Massage hervorgerufen ist.

Ferner haben wir gezeigt, daß nicht alle Fasern degenerieren; auch nach genügend starkem Druck finden wir neben veränderten Fasern ganz normale. Man nimmt an, daß nicht alle Fasern dem Trauma unterworfen sind. Diese Hypothese haben schon viele Autoren, die die Physiologie der Nerven nach dem Druck studiert haben, aufgestellt; andere Autoren jedoch glaubten, man hätte es hier mit Fasern verschiedener Funktion zu tun und zwar würden die sensiblen Fasern schneller umgewandelt als die motorischen.

Da es nun anatomisch unmöglich ist, die zentrifugalen Fasern von den zentripetalen zu unterscheiden, so ist es nur auf physiologischem Wege möglich zu prüfen, welche Fasern dem Trauma gegenüber mehr oder wenig widerstandsfähig sind. Die Aufgabe der zweiten Arbeit ist die physiologische Untersuchung der Widerstandsfähigkeit der einen oder anderen Fasern gegenüber der Druckmassage.

Literaturverzeichnis.

1. L. Freund, Röntgenbehandlung der Ischias. *Wiener klinische Wochenschrift.* 1897. Nr. 51.

2. Zit. nach Kurzwelly, Die Behandlung der Ischias durch subkutane und paraneurotische Injektionen. *Dissertation.* Leipzig 1904.

3. Finkelenburg, zit. Offerhaus, Die Technik der Injektionen in die Trigeminusstämme und in das Ganglion Gasseri. *Archiv für klinische Chirurgie.* 1910. Bd. XCII.

4. Nussbaum, Bloßlegung und Dehnung der Rückenmarksnerven. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.* 1872. Bd. I.

5. Witkowsky, Zur Nervendehnung. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten.* 1881. Bd. XI.

6. Cattani, Alcune ricerche sperimentali intorno alla distensione incruenta dei nervi. Ref. *Zentralblatt für Chirurgie.* 1885. Nr. 22.

7. Virnicchi, Examen histologique des lésions des nerfs immédiatement consécutives à leur élongation. Ref. *Ebenda.* 1902. Nr. 29.

8. Consentino, Lesioni dei centri nervosi in rapporto con lo stiramento eruento dei nervi. Ref. *Ebenda.* 1903. Nr. 94.

9. Thiersch, Über Nervenextraktion. Ref. *Ebenda.* 1889. Suppl. Nr. 29.

10. Bardenheuer, Operative Behandlung der traumatischen Ischias. *Berliner klinische Wochenschrift.* 1901. Nr. 39.

Derselbe, Ischias, ihre Behandlung mittels der Nervinsarkokletis, Einlagerung der Nerven in Weichteile und ihre Ursache. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie.* 1902. Bd. LXVII.

11. Baracz, Ein Vorschlag für operative Behandlung der Ischias. *Zentralblatt für Chirurgie.* 1902. Nr. 9.

12. Schuh, zit. Conrads, Über Neuralgien. *Dissertation.* Siegburg 1889.

13. Edinger, Behandlung der Krankheiten im Bereiche der peripheren Nerven. *Handbuch der speziellen Therapie.* Penzoldt u. Stintzing, Jena 1896.

14. Sabludowsky, Die Bedeutung der Massage in der Chirurgie und deren physiologische Grundlagen. *Archiv für klinische Chirurgie.* 1883. Bd. XXIX.

Derselbe, Physiologische Wirkungen der Massage und allgemeine Betrachtungen über dieselbe im Dienste der Chirurgie, ihre Indikationen und Technik. *Ebenda.* 1885. Bd. XXXI.

15. Beuster, Über den therapeutischen Wert der Massage bei zentralen und peripheren Nervenkrankheiten. *Deutsche medizinische Wochenschrift.* 1884.

16. Schreiber, *Praktische Anleitung zur Behandlung durch Massage.* Wien 1883

17. Schüller, Über Massagebehandlung der Ischias. *Deutsche medizinische Wochenschrift.* 1886. Nr. 24.

18. Hiltbrunner, Die Ischias und ihre Behandlung. *Dissertation.* Berlin 1898.

19. Wullenweber, Nervenmassage. *Deutsche medizinische Wochenschrift.* 1905. Nr. 41.

20. Wolff, Die mechanische Behandlung der Ischias und ihre diagnostische Bedeutung. *Wiener medizinische Wochenschrift.* 1905. Nr. 23.

21. Sachs, Zur mechanischen Behandlung der Neuralgien. *Ebenda.* 1905. Nr. 5.

22. Naegeli, *Therapie von Neuralgien und Neurosen durch Handgriffe.* 1894.

23. Cornelius, Die Nervenmassage. *Therapeutische Monatshefte.* 1905. Nr. 5.

Derselbe, *Die Nervenpunktlehre.* Leipzig 1909.

24. Zederbaum, Nervendehnung und Nervendruck. *Dies Archiv.* 1883.

25. Lange, Therapeutische Beeinflussung der Ischias und anderen Neuralgien. *Deutsche medizinische Wochenschrift.* 1906. Nr. 48.

Derselbe, Beitrag zur Therapie der Ischias. *Münchener medizinische Wochenschrift.* 1904. Nr. 52.

Derselbe, Behandlung der Ischias und anderer Neuralgien durch Injektionen unter hohem Druck. *Neurologisches Zentralblatt.* 1907.

26. Kleen, *Handbuch der Massage.* Berlin 1890.

27. Calugareanu, Contribution à l'Etude de la Compression des Nervs. *Journal de Phys. et de Pathol. générale.* 1901. p. 413.

28. van Lier, Über Nervenkompression. *Beiträge für klinische Chirurgie.* 1905. Bd. XLVI. 3. Heft.

29. Büngner, Über die Degenerations- und Regenerationsvorgänge an Nerven nach Verletzungen. Ziegler's *Beiträge.* 1891. Bd. X. p. 321.

30. Stroebe, Experimentelle Untersuchungen über Degeneration und Regeneration peripherer Nerven nach Verletzungen. *Ebenda.* 1893. Bd. XIII.

31. Ziegler, Untersuchungen über die Degeneration des Achsenzylinders durchtrennter peripherer Nerven. Langenbeck's *Archiv für Chirurgie.* 1896. Bd. LI.

32. Bethe, Über die Regeneration peripherer Nerven. *Archiv für Psychiatrie* 1901. Bd. XXXIV.

33. Tonkoff, *Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.* 1898. Bd. XV.

Zeitschriften aus dem Verlage von VEIT & COMP. in Leipzig.

Annalen der Naturphilosophie.

Herausgegeben von
Wilhelm Ostwald.

Band I—VIII, geh. à 14 ℳ, geb. in Leinwand à 15 ℳ 50 ₰.

Archiv für Anatomie und Physiologie.

Fortsetzung des von **Reil, Reil** und **Autenrieth, J. F. Meckel, Joh. Müller, Reichert** und **du Bois-Reymond** herausgegebenen Archives.

Herausgegeben von
Dr. Wilh. Waldeyer, und **Dr. Max Rubner,**
Prof. der Anatomie an der Universität Berlin, Prof. der Physiologie an der Universität Berlin.

Vom „Archiv für Anatomie und Physiologie" erscheinen jährlich 12 Hefte mit Abbildungen im Text und Tafeln. 6 Hefte davon entfallen auf den anatomischen und 6 auf den physiologischen Teil. Der Preis des Jahrganges ist 54 ℳ.

Die anatomische Abteilung (Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte) kostet bei Einzelbezug 40 ℳ, die physiologische Abteilung (Archiv für Physiologie) 26 ℳ.

Skandinavisches Archiv für Physiologie.

Herausgegeben von
Dr. Robert Tigerstedt,
o. ö. Professor der Physiologie an der Universität Helsingfors.

Das „Skandinavische Archiv für Physiologie" erscheint in Bänden von 5—6 Heften mit Abbildungen im Text und Tafeln. Der Preis des Bandes beträgt 22 ℳ.

Neurologisches Centralblatt.

Übersicht der Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie, Physiologie, Pathologie und Therapie des Nervensystems einschließlich der Geisteskrankheiten.

Begründet von Prof. E. Mendel.

Herausgegeben von
Dr. Kurt Mendel.

Monatlich erscheinen zwei Hefte. Preis des Jahrganges 28 ℳ.

Centralblatt für praktische Augenheilkunde.

Herausgegeben von
Prof. Dr. J. Hirschberg in Berlin.

Monatlich ein Heft. Preis des Jahrganges 12 ℳ; bei direkter Zusendung unter Streifband 12 ℳ 80 ₰.

Dermatologisches Centralblatt.

Internationale Rundschau auf dem Gebiete der Haut- und Geschlechtskrankheiten.

Herausgegeben von
Dr. Max Joseph in Berlin.

Monatlich eine Nummer. Preis des Jahrganges 12 ℳ. Der Jahrgang beginnt im Oktober.

Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten.

Herausgegeben von

Prof. Dr. C. Flügge, und **Prof. Dr. G. Gaffky,**
Geh. Medizinalrat und Direktor des hygienischen Instituts der Universität Berlin, Geh. Obermedizinalrat und Direktor des Instituts für Infektionskrankheiten zu Berlin.

Die *„Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten"* erscheint in Bänden von 30—35 Druckbogen mit Abbildungen und Tafeln, die in zwanglosen Heften zur Ausgabe gelangen. Einzelne Hefte sind nicht käuflich. Der Preis eines Bandes beträgt durchschnittlich 20 ℳ.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.